

یونٹ 1

طبیعی مقداریں اور پیمائش

(Physical Quantities and Measurement)

طلبہ کے علمی ماحصل ارتقا



اس یونٹ کی تکمیل کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- ◀ سائنس، ٹیکنالوجی اور سوسائٹی میں فزکس کا اہم کردار بیان کر سکیں۔
- ◀ مثالوں سے واضح کر سکیں کہ سائنس کی بنیاد عددی مقداروں اور یونٹس پر مشتمل طبیعی مقداروں پر ہے۔
- ◀ بنیادی مقداروں اور ماخوذ مقداروں کے مابین فرق کر سکیں۔
- ◀ سسٹم انٹرنیشنل کے بنیادی یونٹس، ان کی علامات اور طبیعی مقداروں کی فہرست بنا سکیں۔
- ◀ بنیادی اور ماخوذ یونٹس کے پری فکسر کی علامات اور ان سے متعلق ملٹی پلز اور سب ملٹی پلز کو ایک دوسرے سے بدل سکیں۔
- ◀ پیمائش اور حسابی عمل کے جوابات سائنٹیفک نوٹیشن میں لکھ سکیں۔
- ◀ لمبائی کی پیمائش سے متعلق ورثہ کیلچرز اور سکریو گج کے استعمال کا طریقہ کار بیان کر سکیں۔
- ◀ پیمائشی اوزار مثلاً میٹر راول، ورثہ کیلچرز اور سکریو گج کی خامیوں کی نشاندہی اور وضاحت کر سکیں۔
- ◀ لیبارٹری میں نتائج بتانے اور ریکارڈ کرنے کے لیے اعداد کے اہم ہندسوں کی ضرورت بیان کر سکیں۔

تصوراتی تعلق

اس یونٹ کی بنیاد ہے:

پیمائش سائنس - VIII

سائنٹیفک نوٹیشن میتھ - IX

یہ یونٹ رہنمائی کرتا ہے:

پیمائش فزکس - XI

طلبہ کی تحقیقی مہارت

- ◀ مندرجہ ذیل پیمائشی آلات کے لیٹ کاؤنٹ / ڈرتی کا موازنہ کر سکیں اور ان کی پیمائش کا دائرہ کار بیان کر سکیں۔

(i) پیمائشی فیڈ

(ii) میٹر راول

(iii) ورنیئر کیلیپرز

(iv) مائیکرو میٹر سکر یوگیج

- کاغذ کی سکیل بنائیں جس کا لیٹ کاؤنٹ 0.2 سینٹی میٹر اور 0.5 سینٹی میٹر ہو۔

- دیے گئے ٹھوس سلنڈر کا ورنیئر کیلیپرز اور سکر یوگیج کی مدد سے کراس سیکشنل ایریا معلوم کر سکیں۔ نیز یہ جان سکیں کہ کون سی پیمائش زیادہ صحیح ہے۔

✧ شاپ واچ کے استعمال سے وقت کا وقفہ معلوم کر سکیں۔

✧ مختلف ہیلنسز سے کسی شے کا ماس لیبارٹری میں معلوم کر سکیں اور ان میں سے سب سے زیادہ درست ماس کی نشاندہی کر سکیں۔

✧ پیمائشی سلنڈر استعمال کرتے ہوئے کسی شے کا وولیم معلوم کر سکیں۔

✧ حفاظتی آلات اور قوانین کی لسٹ تیار کر سکیں۔

✧ لیبارٹری میں مناسب حفاظتی آلات استعمال کر سکیں۔

سائنس، ٹیکنالوجی اور روزمرہ زندگی سے تعلق

✧ روزمرہ زندگی کی سرگرمیوں میں مختلف پیمائشی آلات کی مدد سے لمبائی، ماس، وقت اور وولیم معلوم کر سکیں۔

✧ فزکس کی مختلف شاخوں کی لسٹ مع مختصر تعارف بنائیں۔

انسان ہمیشہ قدرت کے عجائبات سے تحریک حاصل کرتا رہا ہے۔ وہ ہمیشہ

قدرت کے راز جاننے، سچ اور حقیقت کی تلاش میں لگا رہا ہے۔ وہ مختلف مظاہر کے

مشاہدات کرتا ہے اور دلائل کی بنیاد پر ان کے جوابات معلوم کرنے کی کوشش کرتا

ہے۔ وہ علم جو مشاہدات اور تجربات کی بنا پر حاصل ہوتا ہے، سائنس کہلاتا ہے۔

سائنس کا لفظ لاطینی زبان کے لفظ scientia سے ماخوذ ہے۔ جس کا مفہوم

ہے علم۔ انھارویں صدی سے پہلے مادی اجسام کے مختلف پہلوؤں کے مطالعہ کا علم

نیچرل فلاسفی (Natural Philosophy) کہلاتا تھا۔ لیکن جوں جوں علم میں

وسعت آتی گئی، نیچرل فلاسفی دو بڑی شاخوں میں بٹ گئی۔ فزیکل سائنسز، جو بے

جان اشیاء کے مطالعہ سے متعلق تھیں اور بائیولوجیکل سائنسز، جو جاندار اشیاء کے مطالعہ

اہم تصورات

1.1 فزکس کا تعارف

1.2 طبیعی مقیاداریں

1.3 انٹرنیشنل سسٹم آف یونٹس

1.4 ہری گیسز (مٹی، پتھر اور سب مٹی جاذب)

1.5 سائنٹیفک نوٹیشن (سائنٹیفک نوٹیشن)

1.6 پیمائشی آلات

• میٹر رول Metre Rod

• ورنیئر کیلیپرز Vernier Callipers

• سکر یوگیج Screw Gauge

• فزیکل ہیلنس Physical Balance

• شاپ واچ Stopwatch

• پیمائشی سلنڈر Measuring Cylinder

1.7 اہم ہندسے Significant figures

جب آپ اس چیز کو دیکھتے ہیں کہ وہ بے شک سائنس کا حصہ ہے اور اسے اس میں جاسکتا ہے آپ اس کے متعلق کچھ جانتے ہیں۔ لیکن کیا آپ جانتے ہیں کہ اسے سائنس کا حصہ بنانے کے لیے اسے کس طرح سائنس کا حصہ بنایا گیا ہے؟

لارڈ کیلون

آپ کی معلومات کے لیے



انڈرومیڈا کائنات میں موجود اربوں گلیکسیوں میں سے ایک گلیکسی ہے۔

سے متعلق تھی۔

پیمائش سائنس تک ہی محدود نہیں ہے۔ یہ ہماری زندگی کا حصہ ہے۔ یہ طبعی دنیا کو بیان کرنے اور سمجھنے میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔ وقت گزرنے کے ساتھ انسان نے پیمائش کے طریقوں میں نمایاں ترقی کی ہے۔ اس باب میں ہم چند طبعی مقداروں اور چند مفید پیمائشی آلات کا مطالعہ کریں گے۔ ہم ناپ تول کے ایسے طریق کار بھی جان پائیں گے جن سے ہم مختلف مقداروں کی درست پیمائش کے قابل ہو سکیں۔

1.1 فزکس کا تعارف (Introduction To Physics)

انیسویں صدی میں فزیکل سائنسز کو فزکس، کیمسٹری، علم فلکیات، علم طبقات الارض اور موسمیات پانچ واضح شعبوں میں تقسیم کر دیا گیا۔ ان میں سے سب سے بنیادی شعبہ فزکس کا ہے۔ فزکس میں ہم مادہ، انرجی اور ان کے مابین باہمی عمل کا مطالعہ کرتے ہیں۔ فزکس کے اصول اور قوانین فطرت کو سمجھنے میں ہماری مدد کرتے ہیں۔

چھپٹے چند سالوں کے دوران سائنس میں برقی رفتار ترقی فزکس کے میدان میں نئی دریافتوں اور ایجادات کے باعث ہی ممکن ہو سکی ہے۔ میکینالوجی سائنسی اصولوں کے اطلاق کی حامل ہوتی ہے۔ موجودہ دور میں زیادہ تر میکینالوجی فزکس سے متعلق ہے۔ مثال کے طور پر کار میکینکس کے اصولوں پر بنائی جاتی ہے۔ اور ریفریجریٹر کی بنیاد تھرموڈائنامکس کے اصولوں پر ہے۔

ہماری روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والا شاید ہی کوئی ایسا آلہ ہوگا جس میں فزکس کا عمل دخل نہ ہو۔ پکی کوڈ ہن میں لائیے جو ذہنی اشیاء اٹھانے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں۔ بجلی نہ صرف روشنی اور حرارت حاصل کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے بلکہ میکینیکل انرجی حاصل کرنے کا ذریعہ بھی ہے جس سے الیکٹرک فین اور موٹریں وغیرہ چلتی ہیں۔ ذرائع آمدورفت مثلاً کار، ہوائی جہاز، گھریلو آلات مثلاً ریفریجریٹر، ائر کنڈیشنر، ویکیم کلیئر، واشنگ مشین اور مائیکرو ویو اوون وغیرہ تمام فزکس کے اصولوں پر کام کرتے ہیں۔ اسی طرح مواصلات کے ذرائع مثلاً ریڈیو، ٹی وی،

فزکس کی شاخیں

میکینکس: اس میں اجسام کی حرکت کے اثرات اور وجوہات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

حرارت: یہ حرارت کی بنیاد، اس کے اثرات اور انتقال حرارت پر بحث کرتی ہے۔

آواز: اس میں آواز کی لہروں کے طبعی پہلوؤں، ان کی پیمائش، خواص اور اطلاق کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

روشنی (بصریات): یہ روشنی کے طبعی پہلوؤں اور اس کے خواص کے مطالعہ سے متعلق ہے۔ نیز اس میں بصری آلات کے طریق کار اور استعمال کا جائزہ بھی لیا جاتا ہے۔

الیکٹرو میگنیٹزم: اس میں ساکن اور محرک چارجز، ان کے اثرات اور ان کے میگنیٹزم کے ساتھ تعلقات کو زیر بحث لایا جاتا ہے۔

ٹھیک فزکس: اس میں ایٹم کی ساخت اور اس کے خواص کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

پچھلے فزکس: یہ ایٹم کے نیوکلیائی اور اس میں موجود پارٹیکلز کے خواص اور طریق عمل سے متعلق ہے۔

بالائی فزکس: اس میں مادے کی انجی تک حالت کی پیمائش اور خواص پر بحث کی جاتی ہے۔

بیو فزکس: یہ زمین کی اندرونی ساخت کے مطالعہ سے متعلق ہے۔



ٹیلی فون اور کمپیوٹر وغیرہ بھی فزکس کے اطلاق کے نتیجہ میں وجود میں آئے ہیں۔ ان آلات نے ماضی کی بہ نسبت ہماری زندگی زیادہ آسان، تیز اور آرام دہ بنادی ہے۔ مثال کے طور پر ہماری ہتھیلی سے بھی چھوٹے موبائل فون کو ہی لیجیے، اس سے ہم دنیا کے کسی بھی مقام پر لوگوں سے رابطہ قائم کر سکتے ہیں۔ تازہ ترین معلومات حاصل کر سکتے ہیں۔ اس سے تصاویر کھینچی جاسکتی ہیں، انہیں محفوظ کیا جاسکتا ہے۔ اپنے دوستوں کو پیغام بھیج سکتے ہیں۔ ان کے پیغامات وصول کر سکتے ہیں۔ ریڈیو کی نشریات سن سکتے ہیں۔ نیز اسے بطور کیلکولیٹر بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

تاہم سائنسی ایجادات خطرناک قسم کے نقصانات اور جہاں کا باعث بھی بنتی ہیں۔ ان میں سے ایک ماحولیاتی آلودگی ہے اور دوسرا تباہ کن ہتھیار ہیں۔



فکل 1.1: موبائل فون، وکیوم کلیئر



ہوا سے چلنے والی ٹربائنز آلودگی سے پاک بجلی پیدا کرنے کا ذریعہ ہیں۔

کوئیک کویز (Quick Quiz)

1. ہم فزکس کا مطالعہ کیوں کرتے ہیں؟
2. فزکس کی پانچ شاخوں کے نام بتائیے۔

1.2 طبیعی مقداریں (Physical Quantities)

تمام قابل پیمائش مقداروں کو طبیعی مقداریں کہتے ہیں۔ مثلاً لمبائی، ماس، وقت اور ٹمپریچر۔ کسی بھی طبیعی مقدار میں دو خصوصیات مشترک ہوتی ہیں۔ پہلی خاصیت اس کی عددی قیمت اور دوسری وہ یونٹ جس میں اس کو ماپا گیا ہے۔ مثال کے طور پر اگر کسی طالب علم کی لمبائی 104 سینٹی میٹر ہے تو 104 اس کی عددی قیمت ہے جبکہ سینٹی میٹر لمبائی کا یونٹ ہے۔ اسی طرح جب ایک دکاندار یہ کہتا ہے کہ ہر بیگ میں 5 کلوگرام چینی ہے تو وہ بیگ میں موجود چینی کی عددی قیمت اور اس کا یونٹ بتا رہا ہوتا ہے۔ صرف 5 یا صرف کلوگرام کہنا بے معنی ہوگا۔ طبیعی مقداروں کو بنیادی اور ماخوذ مقداروں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔



فکل 1.2: قد کی پیمائش

بنیادی مقداریں (Base Quantities)

وہ مقداریں جن کی بنیاد پر دوسری مقداریں اخذ کی جائیں بنیادی مقداریں کہلاتی ہیں۔

سات طبعی مقداریں ایسی ہیں جو باقی تمام طبعی مقداروں کے لیے بنیاد فراہم کرتی ہیں۔ لمبائی، ماس، وقت، الیکٹرک کرنٹ، ٹمپریچر، روشنی کی شدت اور مادے کی مقدار (تعداد کے حوالے سے) بنیادی مقداریں کہلاتی ہیں۔

ماخوذ مقداریں (Derived Quantities)

وہ مقداریں جو بنیادی مقداروں سے اخذ کی گئی ہوں ماخوذ مقداریں کہلاتی ہیں۔

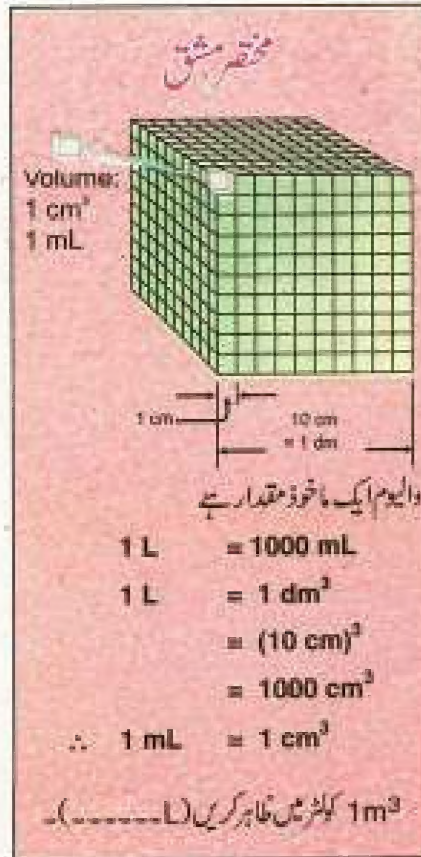
وہ طبعی مقداریں جو بنیادی مقداروں سے اخذ کی جاتی ہیں ماخوذ مقداریں کہلاتی ہیں۔ ان میں ایریا، والیوم، سپیڈ، فورس، ورک، انرجی، پاور، الیکٹرک چارج، الیکٹرک پوٹینشل، وغیرہ شامل ہیں۔

1.3 یونٹس کا انٹرنیشنل سسٹم (International System of Units)

ماپنا صرف گنتا نہیں ہوتا۔ مثال کے طور پر جب ہمیں دودھ یا پھنی کی ضرورت ہوتی ہے تو ہمارے لیے یہ جاننا بھی ضروری ہے کہ ہم دودھ یا پھنی کی کتنی مقدار کی بات کر رہے ہیں۔ کسی بھی نامعلوم مقدار کی پیمائش یا موازنہ کرنے کے لیے ہمیں معیاری مقداروں کی ضرورت ہوتی ہے۔ ایک بار معیار مقرر کر لیے جائیں تو یہ مقداریں ان معیاروں کے حوالے سے بیان کی جاسکتی ہیں۔ ان معیاری مقداروں کو یونٹ کہتے ہیں۔ سائنس اور ٹیکنالوجی میں ترقی کے ساتھ ساتھ پوری دنیا میں ایک مشترکہ قابل قبول یونٹس کے نظام کی بے انتہا ضرورت محسوس کی گئی۔ خاص طور پر سائنسی اور فنی معلومات کے تبادلے کے لیے اوزان اور پیمائشوں پر پیرس میں منعقدہ گیارہویں جنرل کانفرنس میں پیمائش کا ایک ہمہ گیر نظام اپنایا گیا جسے یونٹس کا انٹرنیشنل سسٹم کہتے ہیں۔

بنیادی یونٹس (Base Units)

وہ یونٹ جو بنیادی مقداروں کو بیان کرتے ہیں بنیادی یونٹس کہلاتے ہیں۔ ہر بنیادی مقدار کا ایک SI یونٹ ہوتا ہے۔ ٹیبل 1.1 میں سات بنیادی مقداروں کے نام، ان کی علامات اور ان کے SI یونٹس دیے گئے ہیں۔



مثیل 1.1: بنیادی مقداریں، ان کے SI یونٹس اور علامات

SI یونٹ		مقدار	
علامت	نام	علامت	نام
m	میٹر	l	لمبائی
kg	کلوگرام	m	ماس
s	سیکنڈ	t	وقت
A	امپیر	I	الیکٹرک کرنٹ
cd	کنڈیلا	L	روشنی کی شدت
K	کیلون	T	ٹیمپریچر
mol	مول	n	مادے کی مقدار

ماخوذ یونٹس (Derived Units)

ماخوذ مقداروں کی پیمائش میں استعمال ہونے والے یونٹس ماخوذ یونٹس کہلاتے ہیں۔ ماخوذ یونٹس کو بنیادی یونٹس کے حوالے سے بیان کیا جاتا ہے۔ یہ ایک یا زائد بنیادی یونٹس کے حاصل ضرب یا تقسیم سے حاصل کیے جاتے ہیں۔ ایریا کا یونٹ m^2 اور والیوم کا یونٹ m^3 لمبائی کے بنیادی یونٹ میٹر (m) سے حاصل کیے گئے ہیں۔ سپیڈ اکائی وقت میں طے کردہ فاصلہ ہے۔ اس لیے اس کا یونٹ میٹر فی سیکنڈ (ms^{-1}) ہے۔ اسی طرح سے ڈینسٹی، فورس، پریشر، پاور، وغیرہ کے یونٹس کو ایک یا زائد بنیادی یونٹس کی بنیاد پر اخذ کیا جاتا ہے۔ مثیل 1.2 میں چند ماخوذ یونٹس اور ان کی علامات دی گئی ہیں۔

مثیل 1.2: ماخوذ مقداریں، ان کے SI یونٹس اور علامات

یونٹ		مقدار	
علامت	نام	علامت	نام
ms^{-1}	میٹر فی سیکنڈ	v	سپیڈ
ms^{-2}	میٹر فی سیکنڈ فی سیکنڈ	a	ایکسلریشن
m^3	کیوبک میٹر	V	والیوم
N/kg	نیوٹن	F	فورس
Pa	پاسکل	P	پریشر
$kg\ m^{-3}$	کلوگرام فی کیوبک میٹر	ρ	ڈینسٹی
$C/A.s$	کولمب	Q	الیکٹرک چارج

کوئیک کویز (Quick Quiz)

- آپ بنیادی اور ماحوذ مقداروں میں کس طرح فرق کر سکتے ہیں؟
- مندرجہ ذیل میں سے بنیادی مقدار کی نشاندہی کیجیے۔
(i) سپینڈ (ii) ایریا (iii) فورس (iv) فاسلہ
- درج ذیل میں سے بنیادی اور ماحوذ مقداریں الگ کیجیے۔
ڈینسٹی، فورس، ماس، سپینڈ، وقت، لمبائی، ٹمپریچر اور ایلیوم۔

جدول 1.3: یونٹس کے ساتھ استعمال ہونے والے پری فکسز

پری فکس	علامت	تقریبی قدر
exa	E	10^{18}
peta	P	10^{15}
tera	T	10^{12}
giga	G	10^9
mega	M	10^6
kilo	k	10^3
hecto	h	10^2
deca	da	10^1
daci	d	10^{-1}
centi	c	10^{-2}
milli	m	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
pico	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}
atto	a	10^{-18}

1.4 پری فکسز (Prefixes)

بعض مقداریں یا تو بہت بڑی ہوتی ہیں یا بہت چھوٹی۔ مثال کے طور پر 250,000 میٹر، 0.002 واٹ، 0.000,002 گرام، وغیرہ۔ SI یونٹس میں یہ خوبی ہے کہ ان کے ملٹی پلر یا سب ملٹی پلر پری فکسز کی صورت میں ظاہر کیے جاسکتے ہیں۔ پری فکسز وہ الفاظ یا حروف ہیں جو SI یونٹس کے شروع میں اضافی طور پر شامل کیے جاتے ہیں۔ جیسے کہ کلو (kilo)، میگا (mega)، گیگا (giga)، ملی (milli) اور مائیکرو (micro) وغیرہ۔ پری فکسز نیمل 1.3 میں دیے گئے ہیں۔ یہ پری فکسز انتہائی بڑی اور چھوٹی مقدار کو ظاہر کرنے کے لیے مفید ہیں۔ مثال کے طور پر 20,000 گرام کو کلو گرام میں ظاہر کرنے کے لیے اسے 1000 پر تقسیم کیجیے۔

$$\text{پس } 20,000 \text{ گرام} = 20,000/1000 \text{ کلو گرام} = 20 \text{ kg}$$

$$20 \text{ kg} = 20,000 \text{ g} = 20 \times 10^3 \text{ g}$$

نیمل 1.4 میں لمبائی کے ملٹی پلر اور سب ملٹی پلر دیے گئے ہیں۔ تاہم کسی بھی مقدار کے ساتھ دوسرے پری فکس استعمال نہیں ہوتے۔ مثال کے طور پر کلو گرام کے ساتھ کوئی دوسرا پری فکس استعمال نہیں ہوگا۔ کیونکہ اس میں ایک پری فکس کلو (kilo) پہلے ہی موجود ہے۔ نیمل 1.3 میں دیے گئے پری فکسز بنیادی اور ماحوذ دونوں اقسام کے یونٹس میں استعمال ہوتے ہیں۔ آئیے چند مزید مثالوں کا مطالعہ کرتے ہیں۔

$$(i) 200\,000 \text{ ms}^{-1} = 200 \times 10^3 \text{ ms}^{-1} = 200 \text{ kms}^{-1}$$

$$(ii) 4\,800\,000 \text{ W} = 4\,800 \times 10^3 \text{ W} = 4\,800 \text{ kW}$$

$$= 4.8 \times 10^6 \text{ W} = 4.8 \text{ MW}$$

جدول 1.4: لمبائی کے ملٹی پلر اور سب ملٹی پلر

1 km	10^3 m
1 cm	10^{-2} m
1 mm	10^{-3} m
1 μm	10^{-6} m
1 nm	10^{-9} m

- (iii) $3\,300\,000\,000\text{ Hz} = 3\,300 \times 10^6\text{ Hz} = 3\,300\text{ MHz}$
 $= 3.3 \times 10^3\text{ MHz} = 3.3\text{ GHz}$
- (iv) $0.000002\text{ g} = 0.02 \times 10^{-3}\text{ g} = 20 \times 10^{-6}\text{ g}$
 $= 20\text{ }\mu\text{g}$
- (v) $0.000\,000\,0081\text{ m} = 0.0081 \times 10^{-6}\text{ m} = 8.1 \times 10^{-9}\text{ m}$
 $= 8.1\text{ nm}$

1.5 سائنٹیفک نوٹیشن (Scientific Notation)

فزکس میں ہمیں اکثر بہت بڑے اور بہت چھوٹے اعداد سے واسطہ پڑتا ہے۔ ان کو زیادہ فہم انداز میں لکھنے کے لیے سائنسی طریقہ اختیار کیا جاتا ہے۔ جس میں اعداد کو 10 کی مناسب پاور یا پری فکس استعمال کرتے ہوئے لکھا جاتا ہے جسے سائنٹیفک نوٹیشن یا سٹینڈرڈ فارم (Standard form) کہتے ہیں۔ چاند زمین سے 384000000 میٹر کے فاصلہ پر ہے۔ چاند اور زمین کے درمیان اس فاصلہ کو 3.84×10^8 میٹر سے بھی بیان کیا جاسکتا ہے۔ اعداد کو اس طرح بیان کرنے سے ان اعداد میں موجود صفروں سے چھٹکارا مل جاتا ہے۔ سائنٹیفک نوٹیشن میں کوئی بھی عدد 1 تا 10 کے درمیانی عدد کو اعشاری اضعاف کے ساتھ بیان کیا جاتا ہے۔ مثلاً 62750 کے عدد کو 6.275×10^4 یا 62.75×10^3 یا 0.6275×10^5 کی صورت میں لکھا جاسکتا ہے۔ یہ تمام تو ٹھیک ہیں لیکن وہ عدد جس میں اعشاریہ سے قبل ایک مان زیر و ہندسہ موجود ہے یعنی 6.275×10^4 سے بطور سٹینڈرڈ فارم ترجیح دی جاتی ہے۔ اسی طرح 0.00045 سیکنڈ کی سٹینڈرڈ فارم 4.5×10^{-4} سیکنڈ ہے۔

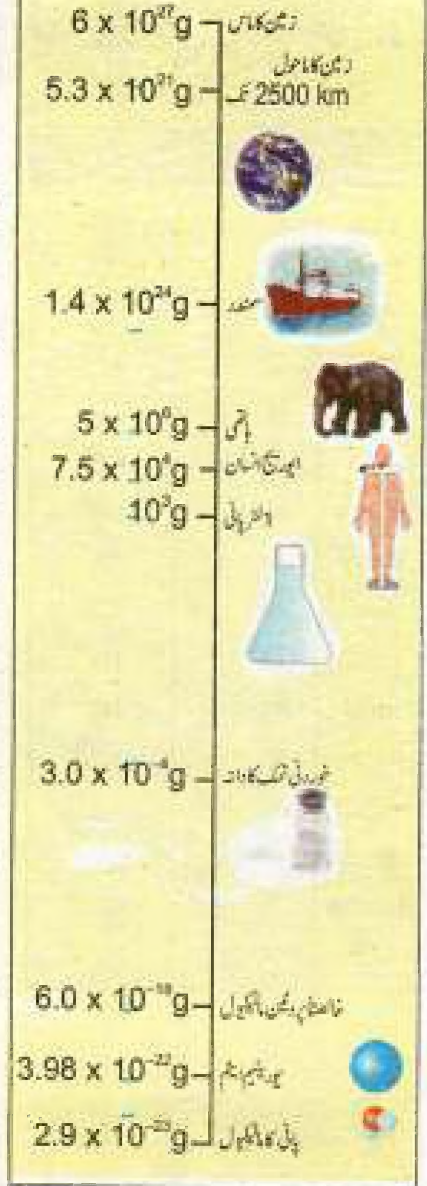
کوئیک کویز (Quick Quiz)

1. اکثر استعمال ہونے والے پانچ پری فکسز کے نام لکھیے۔
2. سورج زمین سے ایک سو پچاس ملین (یعنی پندرہ کروڑ) کلومیٹر کے فاصلہ پر ہے۔ اسے (a) عام طریقہ سے لکھیے (b) سائنٹیفک نوٹیشن میں لکھیے۔
3. نیچے دیے گئے اعداد کو سائنٹیفک نوٹیشن میں لکھیے۔

- (a) $30000000000\text{ ms}^{-1}$ (b) 6400000 m
(c) 0.0000000016 g (d) 0.0000548 s

دلچسپ معلومات

مختلف اجسام کا ماس



آپ کی معلومات کے لیے



کُل خلائی ذریعہ زمین کے گرد گردش کرتی ہے۔
یہ ستاروں سے متعلق معلومات فراہم کرتی ہے۔

1.6 پیمائشی آلات (Measuring Instruments)

مختلف طبیعی مقداروں مثلاً لمبائی، ماس، وقت، والیوم، وغیرہ کی پیمائش کے لیے مختلف آلات استعمال کیے جاتے ہیں۔ ماضی میں استعمال ہونے والے پیمائشی آلات اتنے قابل اعتماد اور درست نہیں تھے جتنے ہم آج کل استعمال کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر تیرہویں صدی میں وقت کی پیمائش کے لیے استعمال ہونے والے آلات جن میں جنوب گھڑیاں، آبی کلاک، وغیرہ شامل تھیں کچھ زیادہ قابل اعتماد نہ تھے۔ جبکہ آج کل استعمال ہونے والی گھڑیاں اور ڈیجیٹل کلاک انتہائی قابل اعتماد اور درست سمجھے جاتے ہیں۔ آئیے فزکس لیبارٹری میں پیمائش کے لیے استعمال ہونے والے چند آلات کا مطالعہ کریں۔

میٹر راڈ (Metre Rod)



(a)

شکل 1.3: میٹر راڈ

(b)

شکل 1.4 (a) ریڈنگ کے لیے آنکھ کی غلط پوزیشن (b) ریڈنگ کے لیے آنکھ کی درست پوزیشن

شکل 1.3 میں دکھایا گیا میٹر راڈ لمبائی کی پیمائش کا آلہ ہے۔ یہ عام طور پر لیبارٹری میں کسی چیز کی لمبائی یا دو پوائنٹس کے درمیان فاصلہ کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ یہ ایک میٹر یعنی 100 سینٹی میٹر لمبا ہوتا ہے۔ اس پر ہر سینٹی میٹر 10 چھوٹے حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے جسے ملی میٹر (mm) کہتے ہیں۔ میٹر راڈ پر کم سے کم ریڈنگ ایک ملی میٹر (1mm) ہے۔ یہ میٹر راڈ کالیبرٹ کاؤنٹ (Least count) کہلاتا ہے۔

لمبائی یا فاصلہ ماپتے وقت آنکھ ہمیشہ پیمائش کے مقام سے عموداً اوپر ہونی چاہیے جیسا کہ شکل (1.4 b) میں دکھایا گیا ہے۔ اگر آنکھ پیمائش کے مقام سے دائیں یا بائیں ہوگی تو پیمائش منکوک ہوگی۔

پیمائشی فیتہ (Measuring Tape)

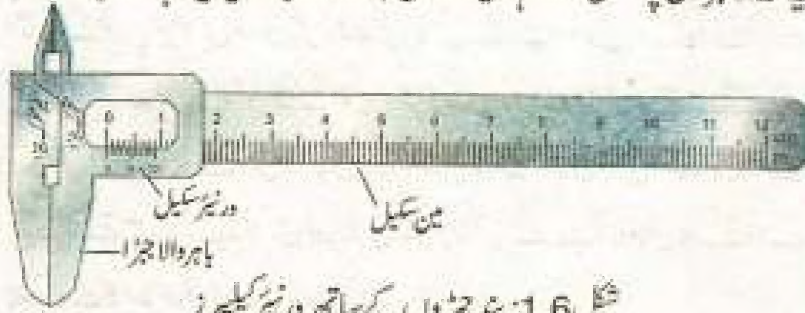


شکل 1.5: پیمائشی فیتہ

میٹر اور سینٹی میٹر میں پیمائش کے لیے پیمائشی فیتہ استعمال کیا جاتا ہے۔ برقی اور لوہار پیمائشی فیتہ استعمال کرتے ہیں۔ پیمائشی فیتہ ایک پتلی کاٹن، دھات یا پلاسٹک کی پٹی پر مشتمل ہوتا ہے جس کی لمبائی عموماً 10 میٹر، 20 میٹر، 50 میٹر یا 100 میٹر ہوتی ہے۔ اس پر سینٹی میٹر اور انچ کنندہ ہوتے ہیں۔

ورنیر کیلیپرز (Vernier Callipers)

میٹر راڈ کی مدد سے حاصل کی گئی پیمائش ایک ملی میٹر (1mm) تک درست ہوتی ہے۔ اس سے زیادہ درست پیمائش کے لیے ورنیر کیلیپرز استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ آلہ دو جڑوں پر مشتمل ہوتا ہے جیسا کہ شکل (1.6) میں دکھایا گیا ہے۔ غیر متحرک جڑ



شکل 1.6: بند جڑوں کے ساتھ ورنیر کیلیپرز

مین سکیل (main scale) سے منسلک ہوتا ہے۔ مین سکیل پر سینٹی میٹر اور ملی میٹر کے نشان کندہ ہوتے ہیں۔ متحرک جڑ ایک متحرک سکیل سے منسلک ہوتا ہے جسے ورنیر سکیل کہتے ہیں۔ ورنیر سکیل میں 9 ملی میٹر فاصلے کو دس برابر حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے وہ ہر حصہ 0.9 ملی میٹر کے مساوی ہوتا ہے۔ اس طرح مین سکیل اور ورنیر سکیل کے چھوٹے حصوں کے مابین 0.1 ملی میٹر کا فرق ہوتا ہے جسے ورنیر کیلیپرز کا لیٹ کاؤنٹ (Least count) کہتے ہیں۔

$$\text{مین سکیل پر چھوٹی ریڈنگ} \\ \text{ورنیر سکیل پر درجوں کی تعداد} = \text{لیٹ کاؤنٹ}$$

$$1\text{mm} / 10 = 0.1\text{ mm}$$

$$\text{لیٹ کاؤنٹ} = 0.1\text{ mm} = 0.01\text{ cm} \quad \text{پس}$$

ورنیر کیلیپرز کا طریقہ کار

نہ سے پہلے پیمائش آلے میں غلطی کا امکان معلوم کیجیے۔ اسے ورنیر کیلیپرز کا زیر دایرہ کہتے ہیں۔ زیر دایرہ جاننے سے ضروری تصحیح کر کے صحیح پیمائش معلوم کی جاسکتی ہے۔ اس قسم کی تصحیح زیر دایرہ کوریکشن کہلاتی ہے۔ زیر دایرہ کوریکشن نیگٹو یا زیر دایرہ کے مساوی ہوتی ہے۔

مختصر مشق

کاغذ کی ایک پٹی کا پیمائش کیجیے۔ اسے لمبائی کے رخ پر جانکیجیے۔ میٹر راڈ کی مدد سے اس کی لمبائی کے رخ پر سینٹی میٹر اور نصف سینٹی میٹر کے فاصلے پر نشان لگائیے۔ درج ذیل سوالات کے جواب دیجیے۔

1. آپ کے سکیل کی حد کیا ہے؟

2. اس کا لیٹ کاؤنٹ کیا ہے؟

3. کاغذ کے سکیل کی مدد سے ایک پتیل کی

لمبائی معلوم کیجیے۔ اس کا موازنہ میٹر راڈ کی

مدد سے کی گئی لمبائی سے کیجیے۔ ان میں سے

کون سی زیادہ صحیح ہے اور کیوں؟

زیر وائر اور زیر و کوریکشن

زیر وائر معلوم کرنے کے لیے ورنیئر کیلیپر کے دونوں جڑوں کو نرمی سے بند کیجیے۔ اگر ورنیئر سکیل کی زیر و لائن مین سکیل کی زیر و لائن کے عین سامنے ہو تو زیر وائر صفر ہوگا (شکل 1.7a)۔ اگر ورنیئر سکیل کی زیر و لائن مین سکیل کی زیر و لائن کے عین سامنے نہ ہو تو آلے میں زیر وائر موجود ہوگا۔ اگر ورنیئر سکیل کی زیر و لائن مین سکیل کی زیر و لائن کے دائیں جانب ہوگی (شکل 1.7b) تو زیر و ایر پوزیٹو ہوگا۔ اگر ورنیئر سکیل کی زیر و لائن مین سکیل کی زیر و لائن کے بائیں جانب ہوگی تو زیر و ایر ریگیٹو ہوگا (شکل 1.7c)۔

ورنیئر کیلیپر سے ریڈنگ لینا

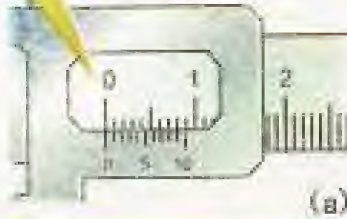
آئیے ورنیئر کیلیپر کی مدد سے ایک ٹھوس سلنڈر کا ڈایا میٹر معلوم کریں۔ کسی ٹھوس سلنڈر کو ورنیئر کیلیپر کے جڑوں کے درمیان رکھیے جیسا کہ شکل (1.8) میں دکھایا گیا ہے۔ جڑوں کو نرمی سے بند کیجیے۔ یہاں تک کہ یہ سلنڈر کو نرمی سے دبائے۔



شکل 1.8: ورنیئر کیلیپر کے بیرونی جڑوں کے درمیان رکھا گیا سلنڈر

مین سکیل پر مکمل ہونے والے درجے تک کی ریڈنگ ٹیکل کی صورت میں نوٹ کیجیے۔ اب یہ معلوم کیجیے کہ ورنیئر سکیل کی کون سی لائن مین سکیل کی کسی بھی لائن سے ملتی ہے۔ اسے لیسٹ کاؤنٹ سے ضرب دے کر مین سکیل کی ریڈنگ میں جمع کیجیے۔ یہ ٹھوس سلنڈر کے ڈایا میٹر کی پیمائش ہوگی۔ درست پیمائش کے لیے زیر و کوریکشن جمع کیجیے۔ اوپر دیے گئے عمل کو کم از کم تین مرتبہ دہرائیے۔ ہر بار ٹھوس سلنڈر کو گھمائیے اور نئے مشاہدات کا اندراج کیجیے۔

زیر وائر صفر ہے چونکہ ورنیئر سکیل کی زیر و لائن مین سکیل کی زیر و لائن کے عین سامنے ہے۔



(a)

زیر وائر $(10 \times 0.07 \text{ cm})$ ہے چونکہ ورنیئر سکیل کی ساتویں لائن مین سکیل کی زیر و لائن کے عین سامنے ہے۔



(b)

زیر وائر ریگیٹو ہے چونکہ ورنیئر سکیل کا زیر و مین سکیل کے زیر و کے دائیں جانب ہے۔

زیر وائر $(-0.1 + 0.08 \text{ cm})$ ہے چونکہ ورنیئر سکیل کی آٹھویں لائن مین سکیل کی زیر و لائن سے مل رہی ہے۔



(c)

زیر وائر ریگیٹو ہے چونکہ ورنیئر سکیل کا زیر و مین سکیل کے زیر و کے بائیں جانب ہے۔

شکل 1.7: زیر وائر

(a) صفر

(b) $+0.07 \text{ cm}$

(c) -0.02 cm

کوئیک کویز (Quick Quiz)

1. ورنیئر کیلیپرز کا لیسٹ کاؤنٹ کیا ہے؟
2. آپ کی فزکس لیبارٹری میں استعمال ہونے والے ورنیئر کیلیپرز کی رینج کیا ہے؟
3. ورنیئر سکیل پر کتنے درجے ہوتے ہیں؟
4. ہم زیر و کوریکشن کیوں استعمال کرتے ہیں؟

مثال 1.1

ورنیئر کیلیپرز میں موجود (شکل 1.8) میں دکھائے گئے ٹھوس سلنڈر کا ڈایامیٹر معلوم کیجیے۔

حل

زیر و کوریکشن

ورنیئر کیلیپرز کے جہزوں کو بند کرنے پر ورنیئر سکیل سے حاصل ہونے والی

پوزیشن شکل (1.7b) میں دکھائی گئی ہے۔

$$\text{مین سکیل ریڈنگ} = 0.0 \text{ cm}$$

$$\text{مین سکیل سے ملنے والا ورنیئر سکیل کا درجہ} = 7 \text{ div.}$$

$$\begin{aligned} \text{ورنیئر سکیل ریڈنگ} &= 7 \times 0.01 \text{ cm} \\ &= 0.07 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{زیر و ایرر (Z.E)} &= 0.0 \text{ cm} + 0.07 \text{ cm} \\ &= + 0.07 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\text{زیر و کوریکشن (Z.C)} = - 0.07 \text{ cm}$$

سلنڈر کا ڈایامیٹر

جب دیا گیا سلنڈر ورنیئر کیلیپرز کے جہزوں میں رکھا گیا ہے (شکل 1.8)۔

$$\text{مین سکیل ریڈنگ} = 2.2 \text{ cm}$$

$$\text{مین سکیل سے ملنے والا ورنیئر سکیل کا درجہ} = 6 \text{ div.}$$

$$\begin{aligned} \text{ورنیئر سکیل کی ریڈنگ} &= 6 \times 0.01 \text{ cm} \\ &= 0.06 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{دیے گئے سلنڈر کا مشاہداتی ڈایامیٹر} &= 2.2 \text{ cm} + 0.06 \text{ cm} \\ &= 2.26 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{دیے گئے سلنڈر کا تصحیح شدہ ڈایامیٹر} &= 2.26 \text{ cm} - 0.07 \text{ cm} \\ &= 2.19 \text{ cm} \end{aligned}$$

پس ورنیئر کیلیپرز کی مدد سے دیے گئے سلنڈر کا تصحیح شدہ ڈایامیٹر 2.19 سینٹی میٹر ہے۔

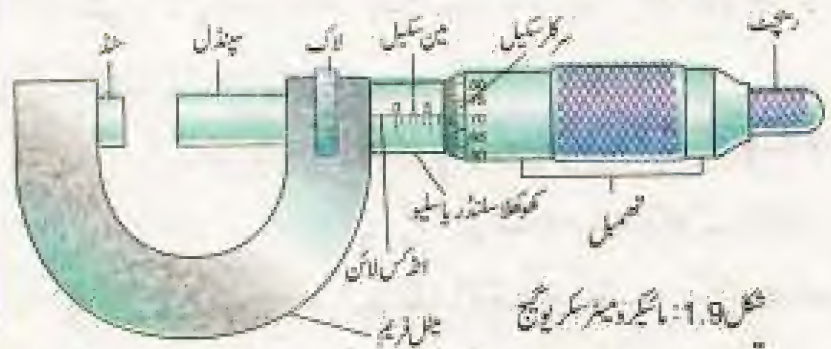
ڈیجیٹل ورنیئر کیلیپرز



مکینیکل ورنیئر کیلیپرز کی بہ نسبت ڈیجیٹل ورنیئر کیلیپرز سے حاصل کردہ پیمائش زیادہ درست ہوتی ہیں۔ ڈیجیٹل ورنیئر کیلیپرز کا لیسٹ کاؤنٹ عموماً 0.01 ملی میٹر یا 0.001 سینٹی میٹر ہوتا ہے۔

سکر یوگیج (Screw Gauge)

سکر یوگیج ایک ایسا آلہ ہے جسے درج ذیل کیلچر کی بہ نسبت زیادہ درست سے چھوٹی چھوٹی لمبائیوں کی پیمائش معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اسے مائیکرو میٹر سکر یوگیج بھی کہتے ہیں۔ یہ ایک U شکل کے دھاتی فریم پر مشتمل ہوتا ہے جس کے ایک جانب ایک دھاتی ٹن (stud) لگا ہوتا ہے جیسا کہ شکل (1.9) میں دکھایا گیا ہے۔ اس سٹڈ کے دوسری جانب ایک کھوکھلا سلنڈر یا سلیو (sleeve) لگا ہوتا ہے۔ اس کھوکھلے سلنڈر پر اس کے ایک سر کے پیرالل انڈکس لائن ہوتی ہے جس پر ملی میٹر میں درجے لگے ہوتے ہیں۔ یہ کھوکھلا سلنڈر بطور نٹ (nut) کام کرتا ہے۔ یہ سٹڈ کے مخالف سمت میں U شکل کے فریم کے سرے پر فٹس ہوتا ہے۔ تھمبل (thimble) کے اندر چوڑی دار سپنڈل (spindle) لگی ہوتی ہے۔ جیسے ہی تھمبل ایک چکر مکمل کرتا ہے سپنڈل ایک ملی میٹر انڈکس لائن کی سمت میں حرکت کرتی ہے جس کی وجہ سے سپنڈل پر دو متصل چوڑیوں کا درمیانی فاصلہ ایک ملی میٹر کے مساوی ہوتا ہے۔ سپنڈل پر موجود چوڑیوں کے اس فاصلے کو سکر یوگیج کی پیچ کہتے ہیں۔



شکل 1.9: مائیکرو میٹر سکر یوگیج

تھمبل کے ایک کنارے کے گرد 100 درجے ہوتے ہیں۔ یہ سکر یوگیج کی سرکرسکیل ہے۔ تھمبل کے ایک چکر مکمل کرنے پر 100 درجے انڈکس لائن کے سامنے سے گزرتے ہیں اور تھمبل مین سکیل پر ایک ملی میٹر کا فاصلہ طے کرتی ہے۔ پس سرکرسکیل کے ایک درجہ کی انڈکس لائن سے حرکت تھمبل کو مین سکیل پر 1/100 ملی میٹر یعنی 0.01 ملی میٹر حرکت دیتی ہے۔ سکر یوگیج کا لیٹ کاؤنٹ اس طرح بھی معلوم کیا جاسکتا ہے۔

$$\text{سکر یوگیج کی پیچ} = \frac{\text{لیٹ کاؤنٹ}}{\text{سرکرسکیل پر درجوں کی تعداد}}$$

دلچسپ معلومات

مائیکرو میٹر اور مائیکرو آرگنزمز کی جسامتوں میں نسبت



مائیکرو میٹر اور مائیکرو آرگنزمز کی جسامتوں میں نسبت

$$1 \text{ mm} / 100 = \text{لیسٹ کاؤنٹ}$$

$$0.001 \text{ سینٹی میٹر} = 0.01 \text{ ملی میٹر}$$

پس سکر یوگیج کا لیسٹ کاؤنٹ 0.01 ملی میٹر یا 0.001 سینٹی میٹر ہے۔

سکر یوگیج کا طریقہ کار

پہلا مرحلہ سکر یوگیج کا زیر وائر معلوم کرنا ہے۔

زیر وائر

زیر وائر معلوم کرنے کے لیے ریچٹ کو کاک واٹرسٹ میں گھمائیں یہاں تک کہ سپنڈل اور سٹڈ آپس میں مل جائیں۔ اب اگر سرکلر سکیل کی زیر وائر انڈکس لائن کے مین اوپر آ جاتی ہے جیسا کہ شکل (1.10a) میں دکھایا گیا ہے تو زیر وائر صفر ہوگا۔ اگر سرکلر سکیل کی زیر وائر انڈکس لائن تک نہیں پہنچ پاتی تو زیر وائر پوزٹیو ہوگا۔ ایسی صورت میں سرکلر سکیل کے وہ درجے جنہوں نے انڈکس لائن عبور نہیں کی معلوم کیجیے اور انہیں لیسٹ کاؤنٹ سے ضرب دے کر زیر وائر معلوم کیجیے جیسا کہ شکل (1.10b) میں دکھایا گیا ہے۔

اگر سرکلر سکیل کی زیر وائر انڈکس لائن کو عبور کر کے آگے نکل جائے تو زیر وائر نیگٹیو ہوگا۔ ایسی صورت میں سرکلر سکیل کے وہ درجے جو انڈکس لائن عبور کر چکے ہیں معلوم کیجیے جیسا کہ شکل (1.10c) میں دکھایا گیا ہے۔ اور انہیں لیسٹ کاؤنٹ سے ضرب دے کر نیگٹیو زیر وائر معلوم کیجیے۔

مثال 1.2

سکر یوگیج کی مدد سے کسی تار کا ڈایا میٹر معلوم کیجیے۔

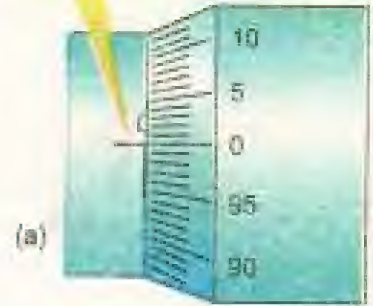
دی گئی تار کا ڈایا میٹر درج ذیل طریقہ سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

(i) ریچٹ کو کاک واٹرسٹ میں گھمائیں یہاں تک کہ سپنڈل، سٹڈ سے آکر مل جائے۔

(ii) زیر وائر معلوم کرنے کے لیے مین سکیل اور سرکلر سکیل کی ریڈنگ نوٹ کیجیے اور زیر وائر کی مدد سے زیر وائر پکشن معلوم کیجیے۔

(iii) سکر یوگیج کے ریچٹ کو اینٹی کاک واٹرسٹ اور سپنڈل کے درمیان

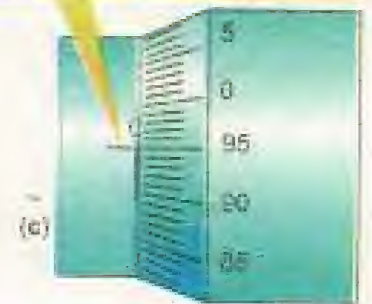
سرکلر سکیل کا زیر وائر انڈکس کے مین اوپر ہے اس لیے زیر وائر صفر ہوگا۔



اگر سرکلر سکیل کا زیر وائر انڈکس لائن تک نہیں پہنچ پاتا تو زیر وائر پوزٹیو ہوگا۔ یہاں زیر وائر $0.18 \text{ mm} + 0.05 \text{ mm}$ ہے۔ چونکہ سرکلر سکیل کا ڈیڑھا انڈکس لائن سے پہلے ہے۔



اگر سرکلر سکیل کا زیر وائر انڈکس لائن عبور کر کے آگے نکل جائے تو زیر وائر نیگٹیو ہوگا۔ یہاں زیر وائر -0.05 mm ہے۔ چونکہ سرکلر سکیل کا ڈیڑھا انڈکس لائن پار کر چکا ہے۔



شکل 1.10: سکر یوگیج کا زیر وائر (a) صفر

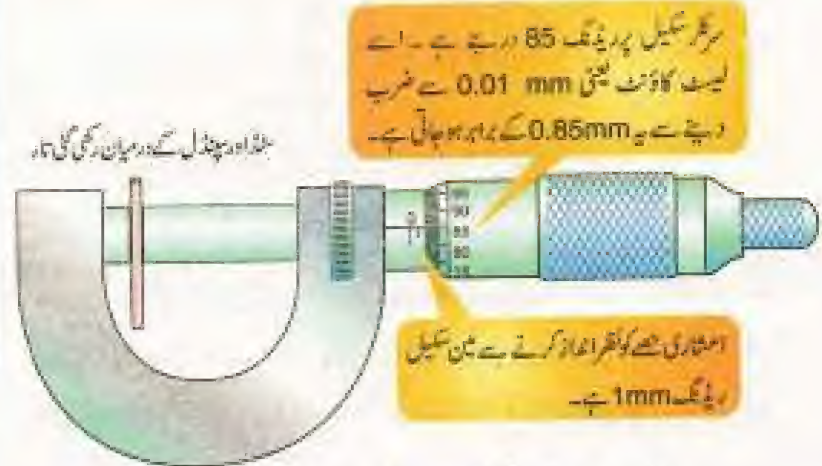
(b) $0.18 \text{ mm} + 0.05 \text{ mm}$

(iii)

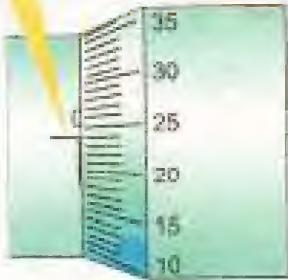
مختصر مشق

1. سکر یوگیج کالیبرٹ کاؤنٹ کیا ہے؟
2. آپ کی لیبارٹری میں موجود سکر یوگیج کی کتنی کاپیاں ہیں؟
3. آپ کی لیبارٹری میں موجود سکر یوگیج کی کتنی کاپیاں ہیں؟
4. دیے گئے دو آلات میں سے کون سا زیادہ دقیق ہے اور کیوں؟
(a) ورنیئر کیمپز (b) سکر یوگیج

موجودہ خلا کو کھولیں۔ دی گئی تار کو اس خلا میں رکھیں جیسا کہ شکل (1.11) میں دکھایا گیا ہے۔ اب ریچٹ کو واپس گھمائیے یہاں تک کہ تار پینڈل اور سٹڈ کے درمیان نرمی سے دب جائے۔



مین سکیل کی ریڈنگ 0 mm ہے جبکہ سکر یوگیج کی 24 ویں ڈیویژن 0.24 mm ہے۔ پس ذرا زیادہ ہے۔
($0.24 \text{ mm} = 24 \times 0.01 \text{ mm}$)



شکل 1.12: سکر یوگیج کا ذریعہ واپس

- شکل 1.11: سکر یوگیج کی مدد سے کسی تار کا ڈایا میٹر معلوم کرنا
- (iv) دی گئی تار کا ڈایا میٹر معلوم کرنے کے لیے سکر یوگیج کی مین سکیل اور سکر یوگیج کی ریڈنگ نوٹ کیجیے۔
- (v) زیر و کوریکشن کے اطلاق سے تار کا درست ڈایا میٹر معلوم کیجیے۔
- (vi) تار کے مختلف مقامات پر (iii)، (iv) اور (v) مرحلوں کو دہرائیں تاکہ تار کا اوسط ڈایا میٹر معلوم کیا جاسکے۔

زیر و کوریکشن

سکر یوگیج کا خلا ختم ہونے پر (شکل 1.12)

$$\text{مین سکیل ریڈنگ} = 0 \text{ mm}$$

$$\text{سکر یوگیج ریڈنگ} = 24 \times 0.01 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{سکر یوگیج کا ذریعہ واپس} &= 0 \text{ mm} + 0.24 \text{ mm} \\ &= +0.24 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{زیر و کوریکشن (Z.C)} = -0.24 \text{ mm}$$

تار کا ڈایا میٹر (شکل 1.11)

$$\text{مین سکیل ریڈنگ} = 1 \text{ mm}$$

جب تار پینڈل اور سٹڈ کے درمیان نرمی سے دبائی ہوئی ہو۔

میزر کا کالیبرٹ کاؤنٹ 1 mm جبکہ ورنیئر کیمپز کا کالیبرٹ کاؤنٹ 0.1 mm ہے۔ سکر یوگیج کالیبرٹ کاؤنٹ 0.01 mm ہے۔ یہی وجہ ہے کہ سکر یوگیج سے پیمائش کی جاتی ہے۔ پیمائش پیمائش کی بہ نسبت اونچائی درست مچتی جاتی ہے۔

لیبارٹری میں موجود حفاظتی آلات



آگ بجھانے کا آلہ

کے دونوں سروں پر لگے ہک کی مدد سے ایک ایک پلڑا الٹا دیا جاتا ہے جیسا کہ شکل (1.14) میں دکھایا گیا ہے۔

مثال 1.3

فزنیکل بیلنس کی مدد سے ایک چھوٹے پتھر کے ٹکڑے کا ماس معلوم کیجیے۔

حل

دی گئی شے کا ماس معلوم کرنے کے لیے درج ذیل اقدامات کیجیے۔

(i) بیلنس کے پلیٹ فارم کو لیول کرنے کے لیے لیولنگ سکریوز کو چمب لائن کی مدد سے ایڈجسٹ کیجیے۔

(ii) اریسٹنگ ناب (arresting knob) کو کلاک وائر سمت میں گھما کر بیم کو آہستہ سے بلند کیجیے۔ بیم کے کناروں پر موجود متوازن کرنے والے سکریوز کی مدد سے سوئی کو صفر پر لائیے۔

(iii) اریسٹنگ ناب کو واپس گھما کر بیم کو واپس سہاروں پر رکھیے۔ دیا گیا پتھر کا ٹکڑا (شے) بائیں پلڑے میں رکھیں۔

(iv) ویٹ بکس (weight box) میں سے مناسب معیاری ماس دائیں پلڑے میں رکھیے۔ بیم کو اٹھائیے۔ اگر سوئی صفر پر نہ ہو تو بیم واپس رکھیے۔ اب دائیں پلڑے میں موجود معیاری ماس میں مناسب ردوبدل کیجیے تاکہ سوئی بیم بلند کرنے کی صورت میں صفر پر رک جائے۔

(v) دائیں پلڑے میں موجود معیاری ماس نوٹ کیجیے۔ ان سب کا مجموعہ بائیں پلڑے میں موجود شے کے ماس کے مساوی ہوگا۔

لیور بیلنس (Lever Balance)

لیور بیلنس شکل (1.15) میں دکھایا گیا ہے۔ یہ بیلنس لیور کے ایک سسٹم پر مشتمل ہوتا ہے۔ لیور کے سسٹم سے منسلک سوئی لیور کو بلند کرنے پر حرکت کرتی ہے۔ اس کے ایک پلڑے میں کوئی شے اور دوسرے پلڑے میں معیاری ماسز رکھے جاتے ہیں۔ جب سوئی صفر پر آ کر ٹھہر جاتی ہے تو شے کا ماس دوسرے پلڑے میں موجود معیاری ماسز کے مجموعہ کے برابر ہوتا ہے۔



شکل 1.15: لیور بیلنس

الیکٹرونک بیلنس (Electronic Balance)

الیکٹرونک بیلنس شکل (1.16) میں دکھایا گیا ہے۔ یہ بیلنس مختلف رینج میں آتے ہیں۔ ملی گرام رینج، گرام رینج، کلو گرام رینج۔ کسی شے کے ماس کی پیمائش کرنے سے پہلے بیلنس کو آف (ON) کیجیے۔ اس کی ریڈنگ صفر پر لائیے۔ اب وہ شے جس کا ماس معلوم کرنا ہے اس پر رکھیے۔ بیلنس کی ریڈنگ اس پر دکھائی گئی شے کا ماس ظاہر کرے گی۔



شکل 1.16: الیکٹرونک بیلنس

انتہائی درست بیلنس (The Most Accurate Balance)

مختلف بیلنسز سے ایک روپے کے سکے کا ماس معلوم کیا گیا جیسا کہ نیچے دیا گیا ہے۔

(a) تیم بیلنس

$$3.2 \text{ گرام} = \text{سکے کا ماس}$$

ایک حساس (sensitive) تیم بیلنس میں 0.1 گرام یا 100 ملی گرام تک کی تبدیلی ظاہر کرنے کی اہلیت ہوتی ہے۔

(b) فزیکل بیلنس

$$3.24 \text{ گرام} = \text{سکے کا ماس}$$

فزیکل بیلنس سے کی جانے والی پیمائش حساس تیم بیلنس سے زیادہ بہتر ہوتی ہے۔ چونکہ اس بیلنس میں 0.01 گرام یا 10 ملی گرام تک کی تبدیلی ظاہر کرنے کی اہلیت ہوتی ہے۔

(c) الیکٹرونک بیلنس

$$3.247 \text{ گرام} = \text{سکے کا ماس}$$

الیکٹرونک بیلنس کسی حساس فزیکل بیلنس سے بھی زیادہ درست پیمائش کرتا ہے۔ چونکہ یہ بیلنس 0.001 گرام یا 1 ملی گرام تک کی تبدیلی انتہائی درستی سے ظاہر کرتا ہے۔ پس الیکٹرونک بیلنس اوپر دیے گئے تمام بیلنسز کی بہ نسبت زیادہ حساس ہوتا ہے۔

سٹاپ واچ (Stopwatch)

سٹاپ واچ وقت کے کسی خاص وقفہ کی پیمائش کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ یہ دو طرح کی ہوتی ہے۔ مکینیکل سٹاپ واچ اور ڈیجیٹل سٹاپ واچ۔ مکینیکل سٹاپ واچ کی مدد سے کم از کم 0.1 سیکنڈ تک کے وقفے کی پیمائش کی جاسکتی ہے۔ لیبارٹری

کسی جسم کے ماس کی پیمائش کی درستی مختلف بیلنسز میں مختلف ہوتی ہے۔ ایک حساس بیلنس ماس کی بڑی مقدار کی پیمائش نہیں کر سکتا۔ اسی طرح ماس کی بڑی مقدار کی پیمائش کرنے والا بیلنس حساس نہیں ہو سکتا۔
بعض ڈیجیٹل بیلنسز 0.0001g یعنی 0.1mg تک فرق کی پیمائش کر سکتے ہیں۔ ایسے بیلنسز انتہائی حساس سمجھے جاتے ہیں۔



شکل 1.17: مکینیکل سٹاپ واچ



شکل 1.18: ڈیجیٹل سٹاپ واچ

میں عام استعمال ہونے والی ڈیجیٹل سٹاپ واچ سے وقت کے سوویں سیکنڈ (1/100) یعنی 0.01 سیکنڈ تک کے وقفے کی پیمائش کی جاسکتی ہے۔

سٹاپ واچ کیسے استعمال کی جاتی ہے؟

مکئی شکل سٹاپ واچ کو چابی دینے کے لیے ایک ٹاب موجود ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ اسے چلانے، روکنے اور دوبارہ سیٹ کرنے کے لیے بٹن لگا ہوتا ہے۔ چلانے کے لیے بٹن ایک بار دبایا جاتا ہے۔ دوسری بار دبانے پر یہ رُک جاتی ہے۔ جبکہ تیسری بار دبانے پر اس کی سوئی صفر پر واپس آ جاتی ہے۔

جیسے ہی سٹارٹ/سٹاپ بٹن دبایا جاتا ہے ڈیجیٹل سٹاپ واچ گزرنے والے وقت کو ظاہر کرنے کے لیے چل پڑتی ہے۔ جونہی سٹارٹ/سٹاپ بٹن دوبارہ دبایا جاتا ہے یہ رُک جاتی ہے اور وقت کے سٹارٹ اور سٹاپ کے درمیانی وقفے کو ظاہر کرتی ہے۔ جبکہ ری سیٹ بٹن سے اسے صفر والی پہلی جگہ پر لایا جاتا ہے۔

پیمائشی سلنڈر (Measuring Cylinder)

پیمائشی سلنڈر ریشے یا پلاسٹک کا بنا ہوتا ہے۔ جس کی لمبائی کے رُخ پر ملی لیٹر میں درجے لگے ہوتے ہیں۔ پیمائشی سلنڈر 100 ملی لیٹر سے 2500 ملی لیٹر تک کی گنجائش کے ہوتے ہیں۔ یہ مائع یا پاؤڈر اشیاء کے والیوم کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ یہ مائع میں داخل پذیر اشیاء کے والیوم کی پیمائش کے لیے بھی استعمال ہوتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے ٹھوس شے، پیمائشی سلنڈر میں موجود پانی یا مائع میں ڈال دی جاتی ہے۔ سلنڈر میں پانی یا مائع کی سطح بلند ہو جاتی ہے۔ مائع میں ڈالی گئی ٹھوس شے کا والیوم سلنڈر میں ہونے والے اضافہ کے مساوی ہوتا ہے۔



شکل 1.19: (a) آنکھ مائع کی سطح سے جھنڈ ہونے پر مائع کا والیوم نوٹ کرنے کا غلط طریقہ۔

(b) آنکھ مائع کی سطح کے مساوی رکھ کر مائع کا والیوم نوٹ کرنے کا درست طریقہ۔

لیبارٹری میں موجود حفاظتی آلات

سکول کی لیبارٹری میں درج ذیل آلات کا ہونا ضروری ہے۔

- کوڑے دان
- آگ بجھانے کا آلہ
- آگ لگنے کا آلارم
- فرسٹ ایڈ کیت
- ریت اور پانی کی بالٹیاں
- آگ بجھانے والا کیمبل



پیمائشی سلنڈر کیسے استعمال کیا جاتا ہے؟

پیمائشی سلنڈر کو استعمال کرتے وقت کسی ہموار سطح پر عموداً رکھنا چاہیے۔ ایک پیمائشی سلنڈر لیجیے۔ اسے میز پر عموداً رکھیے۔ اس میں نوٹ کریں تو پانی کی سطح گولائی میں ہوگی (فصل 1.19)۔ زیادہ تر مائع تہات میں ہلالی سطح کی گولائی نیچے کی طرف ہوتی ہے جبکہ پارے (مرکری) کی گولائی اوپر کی طرف ہوتی ہے۔ سلنڈر میں مائع کی سطح کو نوٹ کرنے کا صحیح طریقہ آنکھ کو اتنی ہی بلندی پر رکھنا ہے جو ہلالی سطح کی ہے۔ جیسا کہ فصل (1.19b) میں دکھایا گیا ہے۔ آنکھ سلنڈر میں مائع کی سطح سے بلند رکھ کر مائع کی سطح کو نوٹ کرنا درست نہیں ہے۔ جیسا کہ فصل (1.19a) میں دکھایا گیا ہے۔ آنکھ آنکھ مائع کی سطح سے بلند ہوگی تو سکیل پر مائع کی سطح بلند ظاہر ہوگی۔ اسی طرح اگر آنکھ مائع کی سطح سے نیچے ہوگی تو مائع کی سطح اصل بلندی سے کم ظاہر ہوگی۔

کسی بڑے ڈھنگے ٹھوس جسم کے والیوم کی پیمائش

پیمائشی سلنڈر سے پانی میں ڈوب جانے والے پھولے سے کسی بھی شکل کے ٹھوس جسم کا والیوم معلوم کیا جاسکتا ہے۔ آئیے ایک پتھر کے ٹکڑے کا والیوم معلوم کریں۔ سکیل والا ایک پیمائشی سلنڈر لیجیے۔ اس میں موجود پانی کا ابتدائی والیوم (V_i) نوٹ کیجیے۔ ٹھوس شے (پتھر) کو درحالے سے باندھ لیجیے۔ اسے سلنڈر میں ڈالنے پر پانی سطح تک۔ یہ مکمل طور پر پانی میں ڈوب جائے۔ سلنڈر میں موجود پانی کا آخری والیوم (V_f) نوٹ کیجیے۔ ٹھوس جسم کا والیوم ($V_f - V_i$) ہوگا۔

لیبارٹری کے حفاظتی قواعد

طبع کو معلوم ہونا چاہیے کہ حادثہ کی صورت میں کیا کرنا ہے۔ لیبارٹری میں کسی حادثہ یا ناگہانی صورت حال سے نمٹنے کے لیے چارٹ یا پوسٹر آویزاں کرنے چاہیے۔ اپنا اور لیبارٹری میں موجود دوسروں کی حفاظت کے لیے پہلے دیے گئے قواعد پر عمل کیجیے۔

- استاد کی اجازت کے بغیر کوئی تجربہ نہ کیجیے۔
- لیبارٹری میں کھانے پینے کی چیزیں نہ لائی جائیں۔
- مختلف آلات اور اشیاء استعمال کرنے سے پہلے ان پر درستی جاننے اور احتیاطی تدابیر سے مطلع کیجیے۔
- آلات اور اشیاء کو احتیاط سے استعمال کیجیے۔
- کسی ٹھک کی صورت میں اپنے استاد سے مشورہ کرنے میں بالکل مست ہٹ چھپائیں۔
- لیبارٹری میں گے ویلفیئر اور دوسرے آلات کو مت چھینیں۔
- کسی حادثہ یا نقصان کی صورت میں فوراً اپنے استاد کو رپورٹ کیجیے۔

1.7 اہم ہندسے (Significant Figures)

کسی بھی طبیعی مقدار کو ایک عدد اور مناسب یونٹ کی مدد سے بیان کیا جاتا ہے۔ کسی مقدار کی پیمائش اس کی اصل قدر معلوم کرنے کی کوشش ہوتی ہے۔ کسی طبیعی مقدار کی پیمائش کے بالکل درست ہونے کا انحصار ہندسہ ذیل عوامل پر ہوتا ہے۔

+ پیمائش کرنے والے آلہ کی خوبی

+ مشاہدہ کرنے والے کی مہارت

+ کیے گئے مشاہدات کی تعداد

پیمائش میں اہم ہندسے معلوم کرنے کے قواعد

(i) نان ذریعہ ہندسے ہمیشہ اہم ہوتے ہیں۔
27 میں 2 ہندسے اہم ہیں۔ 275 میں 3 ہندسے اہم ہیں۔

(ii) اہم ہندسوں کے درمیان موجود صفر اہم ہوتے ہیں۔ 2705 میں 4 ہندسے اہم ہیں۔

(iii) اعشاری حصہ میں آخری صفر اہم ہوتے ہیں۔ 275.00 میں 5 ہندسے اہم ہیں۔

(iv) اعشاریہ کے بعد دائیں طرف کی تمام صفر جو جگہ پُر کرنے کے لیے درج کیے جاتے ہیں غیر اہم ہوتے ہیں۔

0.03 میں صرف 1 ہندسہ اہم ہے۔

0.027 میں 2 ہندسے اہم ہیں۔

مثال



مثال کے طور پر ایک طالب علم پیمائشی فیتہ کی مدد سے ایک کتاب کی لمبائی 18 سینٹی میٹر ماپتا ہے۔ اس کی پیمائش میں اہم ہندسوں کی تعداد دو ہے۔ دائیں طرف کا ہندسہ 1 درست معلوم ہندسہ ہے جبکہ دائیں جانب موجود 8 کا ہندسہ مشکوک ہندسہ ہے۔ جس کے متعلق طالب علم ممکن ہے پُر یقین نہ ہو۔

ایک دوسرا طالب علم اسی کتاب کی میٹر راڈ کی مدد سے پیمائش کرتا ہے۔ وہ دعویٰ کرتا ہے کہ اس کی لمبائی 18.4 سینٹی میٹر ہے۔ اس پیمائش میں تینوں ہندسے اہم ہیں۔ دائیں طرف کے دونوں ہندسے 1 اور 8 اہم معلوم ہندسے ہیں جبکہ دائیں طرف کا ہندسہ 4 مشکوک ہندسہ ہے۔ جس کے متعلق طالب علم ممکن ہے پُر یقین نہ ہو۔

ایک تیسرا طالب علم اسی کتاب کی پیمائش 18.425 سینٹی میٹر ماپتا ہے۔ دلچسپ بات یہ ہے کہ وہ بھی پیمائش کے لیے اسی میٹر راڈ کو استعمال کرتا ہے۔ اس پیمائش میں بھی اہم ہندسے تین ہی ہیں۔ یعنی 1، 8 اور 4۔ 1 اور 8 معلوم اہم ہندسے ہیں جبکہ 4 دائیں طرف سے پہلا مشکوک ہندسہ ہے۔ 2 اور 5 اہم ہندسے نہیں ہیں۔ کیونکہ میٹر راڈ کی مدد سے لی گئی پیمائش ان ہندسوں کو معتبر نہیں بناتی۔ اعشاریہ سے تیسرے بلکہ دوسرے درجے تک پیمائش اس آلہ سے ممکن ہی نہیں ہے۔ تاہم پیمائش کے بہتر آلات کے استعمال سے پیمائش کے اہم ہندسوں کی تعداد بڑھتی ہے۔ اہم ہندسوں میں ایک تخمینی یا مشکوک ہندسہ اور تمام درست معلوم ہندسے شامل ہیں۔ زیادہ اہم ہندسوں کا مطلب ہے پیمائش میں زیادہ درستی۔

درج ذیل اصول اہم ہندسوں کی شناخت میں مددگار ہیں۔

(i) نان ذریعہ ہندسے ہمیشہ اہم ہوتے ہیں۔

(ii) دو اہم ہندسوں کے درمیان موجود تمام صفر اہم ہوتے ہیں۔

- (iii) اعشاری حصہ میں دائیں طرف کا آخری صفر بھی اہم ہوتا ہے۔
- (iv) بائیں طرف کے وہ تمام صفر جو اعشاریہ میں جگہ پُر کرنے کے لیے درج کیے جاتے ہیں اہم نہیں ہوتے۔
- (v) وہ تمام اعداد جن کے اختتام پر ایک یا زیادہ صفر ہوں یہ صفر اہم ہو بھی سکتے ہیں اور نہیں بھی۔ ان صورتوں میں یہ واضح نہیں ہوتا کہ کون سا صفر مقام کا تعین کرتا ہے اور کون سا صفر پیمائش کا حصہ ہے۔ ایسی صورت میں مقدار کو سائنٹیفک نوٹیشن میں بیان کرنے سے ان کا تعین کیا جاسکتا ہے۔

مثال 1.4

درج ذیل اعداد میں اہم ہندسوں کی تعداد معلوم کیجیے اور انہیں سائنٹیفک نوٹیشن میں بھی بیان کیجیے۔

(a) 100.8 s (b) 0.00580 km (c) 210.0 g

حل

- (a) چاروں ہندسے اہم ہیں۔ پس اہم ہندسوں کی تعداد 4 ہے۔ اس عدد کو سائنٹیفک نوٹیشن میں لکھنے کے لیے ہم اعشاریہ کو 2 درجے بائیں لے جاتے ہیں۔
- پس $100.8 \text{ s} = 1.008 \times 10^2 \text{ s}$
- (b) پہلے 2 صفر اہم نہیں ہیں۔ یہ اہم ہندسوں کے مقام کا تعین کرتے ہیں۔ اس میں اہم ہندسوں کی تعداد 3 ہے۔ یعنی 5، 8 اور آخری صفر۔ سائنٹیفک نوٹیشن میں لکھنے کے لیے ہم اعشاریہ کو 3 درجے بائیں لے جاتے ہیں۔ پس

$$0.00580 \text{ km} = 5.80 \times 10^{-3} \text{ km}$$

- (c) آخری صفر اہم ہے۔ کیونکہ یہ اعشاریہ کے بعد میں آتا ہے۔ آخری صفر اور 1 کا درمیانی صفر بھی اہم ہیں۔ اس طرح اہم ہندسوں کی تعداد 4 ہے۔ سائنٹیفک نوٹیشن میں لکھنے کے لیے ہم اعشاریہ کو 2 درجے بائیں لے جاتے ہیں۔ پس

$$210.0 \text{ g} = 2.100 \times 10^2 \text{ g}$$

اعشاری اعداد کو راؤنڈ کرنا (Rounding the Numbers)

- (i) اگر آخری ہندسہ 5 سے کم ہو تو اسے چھوڑ دیجیے۔ اس طرح دیے گئے عدد میں اہم ہندسوں کی تعداد کم رہ جائے گی۔ مثلاً 1.943 میں 3 کے ہندسے کو چھوڑ کر باقی رہ جانے والا ہندسہ 1.94 ہے جس میں تین ہندسے اہم ہیں۔
- (ii) اگر آخری ہندسہ 5 سے زیادہ ہو تو اس کے بائیں جانب والے ہندسے میں 1 کا اضافہ کیجیے۔ اس طرح عدد میں اہم ہندسوں کی تعداد بھی کم ہو جائے گی۔ مثلاً 1.47 راؤنڈ کرنے پر 1.5 ہوگا۔
- (iii) اگر آخری ہندسہ 5 ہو تو اسے قریبی جفت عدد میں بدل دیجیے۔ مثلاً 1.35 راؤنڈ کرنے پر 1.4 ہوگا جبکہ 1.45 بھی راؤنڈ کرنے پر 1.4 ہوگا۔

خلاصہ

- فزکس سائنس کی وہ شاخ ہے جو مادے، انرجی اور ان کے درمیان تعلق کا ادراک کرتی ہے۔
- میکینکس، حرارت، آواز، روشنی (بصریات)، الیکٹریسیٹی اور میٹیلورم، نیوکلیئر فزکس اور کوانٹم فزکس فزکس کی چند نمایاں شاخیں ہیں۔
- فزکس ہماری روزمرہ زندگی میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔ مثال کے طور پر الیکٹریسیٹی ہر جگہ استعمال کی جاتی ہے۔ گھریلو اور دفتری آلات، صنعتی مشینری، ذرائع آمد و رفت اور ذرائع مواصلات، وغیرہ تمام فزکس کے بنیادی قوانین اور اصولوں پر کام کرتے ہیں۔
- ہر قاطن پیمائش مقدار طبیعی مقدار کہلاتی ہے۔ وہ مقداریں جنہیں آزادانہ بیان کیا جاسکے، بنیادی مقداریں کہلاتی ہیں۔
- سات مقداروں کو بنیادی مقداروں کے طور پر منتخب کیا گیا ہے۔ ان میں لمبائی، ماس، وقت، الیکٹریک کرنٹ، تھرمیٹر، روشنی کی شدت اور کسی شے میں مادے کی مقدار شامل ہیں۔
- وہ مقداریں جنہیں بنیادی مقداروں کے تعلق سے بیان کیا جاسکے، ماخوذ مقداریں کہلاتی ہیں۔ مثال کے طور پر سپینڈ، ایریا، ڈینسٹی، فوریس، پریشر، انرجی، وغیرہ۔
- یونٹس کا انٹرنیشنل سسٹم (SI) دنیا بھر میں پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ SI میں سات بنیادی مقداروں کے یونٹس میٹر، کلوگرام، سیکنڈ، امپیر، کیلون، کنڈیلا اور مول ہیں۔
- پری فکسز وہ الفاظ ہیں جو کسی یونٹ کے شروع میں اضافی طور پر شامل کیے جاتے ہیں۔ یہ یونٹ کے مٹی پلاز یا سب مٹی پلاز کو ظاہر کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر کلو، میگا، ملی، مائیکرو، وغیرہ۔
- سائنٹیفک نوٹیشن میں اعداد کو دس کی مناسب پاور یا پری فکس سے لکھا جاتا ہے اور ڈیسیمل پوائنٹ سے پہلے صرف ایک نان زیر و ہندسہ ہوتا ہے۔
- ورنیر کیلپھر ذہنی لمبائیوں کو ماپنے کا آلہ ہے جیسا کہ سلنڈر کا اندرونی یا بیرونی ڈایامیٹر یا اس کی لمبائی وغیرہ۔
- سکرولوجج نہایت چھوٹی لمبائیوں کو ماپنے کا آلہ ہے جیسا کہ کسی تار کا ڈایامیٹر یا کسی دھاتی چادر کی موٹائی وغیرہ۔
- ایم پیٹرس کی اصلاح شدہ قسم فریڈل پیٹرس ہے جو چھوٹے اجسام کا ماس ماپنے یا موازنہ کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
- شاپ وایج وقت کے کسی خاص فرقہ کی پیمائش کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ میکینیکل شاپ وایج کالیبر کا ڈونٹ 0.1 سینڈ ہوتا ہے جبکہ ڈیجیٹل شاپ وایج کالیبر کا ڈونٹ 0.01 سینڈ ہے۔
- پیمائشی سلنڈر ایک درجہ وار شے کا سلنڈر ہے۔ جس پر ملی لیٹرز میں نشانات لگے ہوتے ہیں۔ یہ مائعات اور چھوٹے اجسام کا وایوم ماپنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
- کسی بھی مقدار میں درست معلوم ہندسہ اور ان سے منسلک دائیں طرف کا پہلا تخمینہ یا مشکوک ہندسہ اس کے اہم ہندسے کہلاتے ہیں۔ یہ کسی بھی پیمائش کی گئی مقدار کے بالکل درست ہونے کو ظاہر کرتے ہیں۔

سوالات

- 1.1 دیے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کے گرد دائرہ لگائیے۔
- (i) SI میں بنیادی پیمائش کی تعداد ہے
- (a) 3 (b) 6 (c) 7 (d) 9
- (ii) ان میں سے کون سا یونٹ مائیکرو یونٹ نہیں ہے؟
- (a) واٹ (b) نیوٹن (c) کلوگرام (d) پاسکل
- (iii) کسی شے میں مادے کی مقدار معلوم کرنے کا یونٹ ہے۔
- (a) مول (b) نیوٹن (c) کلوگرام (d) گرام
- 1.2 200 مائیکرو سیکنڈ کا وقت مساوی ہے۔
- (a) 0.2 s (b) 0.02 s
- (c) 2×10^{-4} s (d) 2×10^{-6} s
- (v) درج ذیل میں سے کون سی مقدار سب سے چھوٹی ہے؟
- (a) 0.01 g (b) 2 mg
- (c) 100 mg (d) 5000 ng
- (vi) کسی ٹیپ کا انٹریل ڈایا میٹر معلوم کرنے کے لیے انتہائی موزوں آلہ کون سا ہے؟
- (a) میٹر (b) رولر (c) پیمائشی فیتہ (d) سکرچ
- (vii) ایک طالب علم نے سکرچ سے کسی تار کا ڈایا میٹر 1.032 ملی میٹر معلوم کیا۔ آپ اس سے کس حد تک متفق ہیں۔
- (a) 1 mm (b) 1.0 mm
- (c) 1.03 mm (d) 1.032 mm
- (viii) پیمائشی سلنڈر سے معلوم کیا جاتا ہے۔
- (a) کسی مائع کا بول (b) ایریا (c) والیوم (d) ماس
- (ix) ایک طالب علم نے سکرچ سے شیشے کی شیٹ کی موٹائی معلوم کی۔ مین سکیل پر ریڈنگ 3 درجے ہے۔
- جبکہ انڈکس لائن کے سامنے آنے والا سرکلر سکیل کا درجہ 8 واں ہے۔ اس طرح اس کی موٹائی ہے:
- (a) 3.8 cm (b) 3.08 mm
- (c) 3.8 mm (d) 3.08 cm
- کسی عدد میں اہم ہندسے ہوتے ہیں:
- (a) تمام درست معلوم ہندسے (b) تمام ہندسے
- (c) تمام درست معلوم ہندسے اور پہلا مشکوک ہندسہ
- (d) تمام درست معلوم ہندسے اور تمام مشکوک ہندسے
- بنیادی مقداروں اور مائیکرو مقداروں میں کیا فرق ہے؟ ہر ایک کی تین مثالیں دیجیے۔
- درج ذیل میں سے بنیادی پیمائش کی نشاندہی کیجیے۔
- جول، نیوٹن، کلوگرام، ہرٹز، مول، ایمپیئر، میٹر، کیلون، کولمب اور واٹ۔
- درج ذیل مائیکرو مقداریں کن مقداروں سے اخذ کی گئی ہیں؟
- (a) ورک (b) فورس (c) والیوم (d) سپینڈ
- اپنی عمر کا اندازہ سیکنڈز میں بتائیے۔
- سائنس کی ترقی میں SI پیمائش نے کیا کردار ادا کیا ہے؟
- ورنیر کونٹینٹ سے کیا مراد ہے؟
- کسی پیمائشی آلہ کے زیر وائر کے مطلق آپ کیا جانتے ہیں؟
- پیمائشی آلات میں زیر وائر کا استعمال کیوں ضروری ہے؟
- شاپ واچ کیا ہوتی ہے؟ لیبارٹری میں استعمال ہونے والی مکینیکل شاپ واچ کالیبر کاؤنٹ کتنا ہوتا ہے؟
- ہمیں وقت کے انتہائی قلیل وقفوں کو ماپنے کی ضرورت کیوں پڑتی ہے؟
- کسی پیمائش میں اہم ہندسوں سے کیا مراد ہے؟
- کسی مادی گنی مقدار کے بالکل درست ہونے کا اس میں موجود اہم ہندسوں سے کیا تعلق ہے؟

مشقی سوالات

- 1.1** مندرجہ ذیل مقداروں کو پری فلز کی مدد سے ظاہر کیجیے۔
- (a) 5000 g (b) 2000 000 W
(c) 52×10^{-10} kg (d) 225×10^{-8} s
(a) 5 kg (b) 2 MW
(c) 5.2 μ g (d) 2.25 μ s
- 1.2** پری فلز مائیکرو، نینو اور پیکو کا آپس میں کیا تعلق ہے؟
- 1.3** آپ کے بال 1 mm روزانہ کی شرح سے بڑھتے ہیں۔ ان کے بڑھنے کی شرح ms^{-1} میں معلوم کیجیے۔
(11.57 nms^{-1})
- 1.4** درج ذیل کو سائنڈرڈ فارم میں لکھیے۔
- (a) 1168×10^{-27} (b) 32×10^5
(c) 725×10^{-5} kg (d) 0.02×10^{-8}
{(a) 1.168×10^{-24} (b) 3.2×10^9
(c) 7.25 g (d) 2×10^{-10} }
- 1.5** مندرجہ ذیل مقداروں کو سائنڈرڈ فارم میں لکھیے۔
- (a) 6400 km
(b) 380 000 km
(c) 300 000 000 ms^{-1}
(d) ایک دن میں سائنڈرڈ کی تعداد
{(a) 6.4×10^3 km (b) 3.8×10^5 km
(c) 3×10^8 ms^{-1} (d) 8.64×10^4 s}
- 1.6** وزیٹر کیلچر زکا جزا بند کرنے پر وزیٹر سکیل کا زیرو مین سکیل کے زیرو کے دائیں جانب اس طرح ہے کہ اس کا چوتھا درجہ مین سکیل کے کسی ایک درجے کے سامنے ظاہر ہوتا ہے۔ وزیٹر کیلچر زکا زیرو ایر اور زیرو کوریکشن معلوم کیجیے۔
(+0.04 cm, -0.04 cm)
- 1.7** ایک سگریٹ کی رگر سکیل پر 50 درجے ہیں۔ سگریٹ کی سچ 0.5 mm ہے۔ اس کا لیٹ کا ڈنٹ کیا ہے؟
(0.001 cm)
- 1.8** درج ذیل میں سے کن مقداروں میں اہم ہندسوں کی تعداد 3 ہے۔
- a) 3.0066 m (b) 0.00309 kg
(c) 5.05×10^{-27} kg (d) 301.0 s
{(b) and (c)}
- 1.9** مندرجہ ذیل پیمائشوں میں اہم ہندسے کتنے ہیں؟
- (a) 1.009 m (b) 0.00450 kg
(c) 1.66×10^{-27} kg (d) 2001 s
{(a) 4 (b) 3 (c) 3 (d) 4}
- 1.10** چاکلیٹ ریپر 6.7 cm لمبا اور 5.4 cm چوڑا ہے۔ اس کا ایر یا اہم ہندسوں کی معقول تعداد میں معلوم کیجیے۔
(36 cm^2)